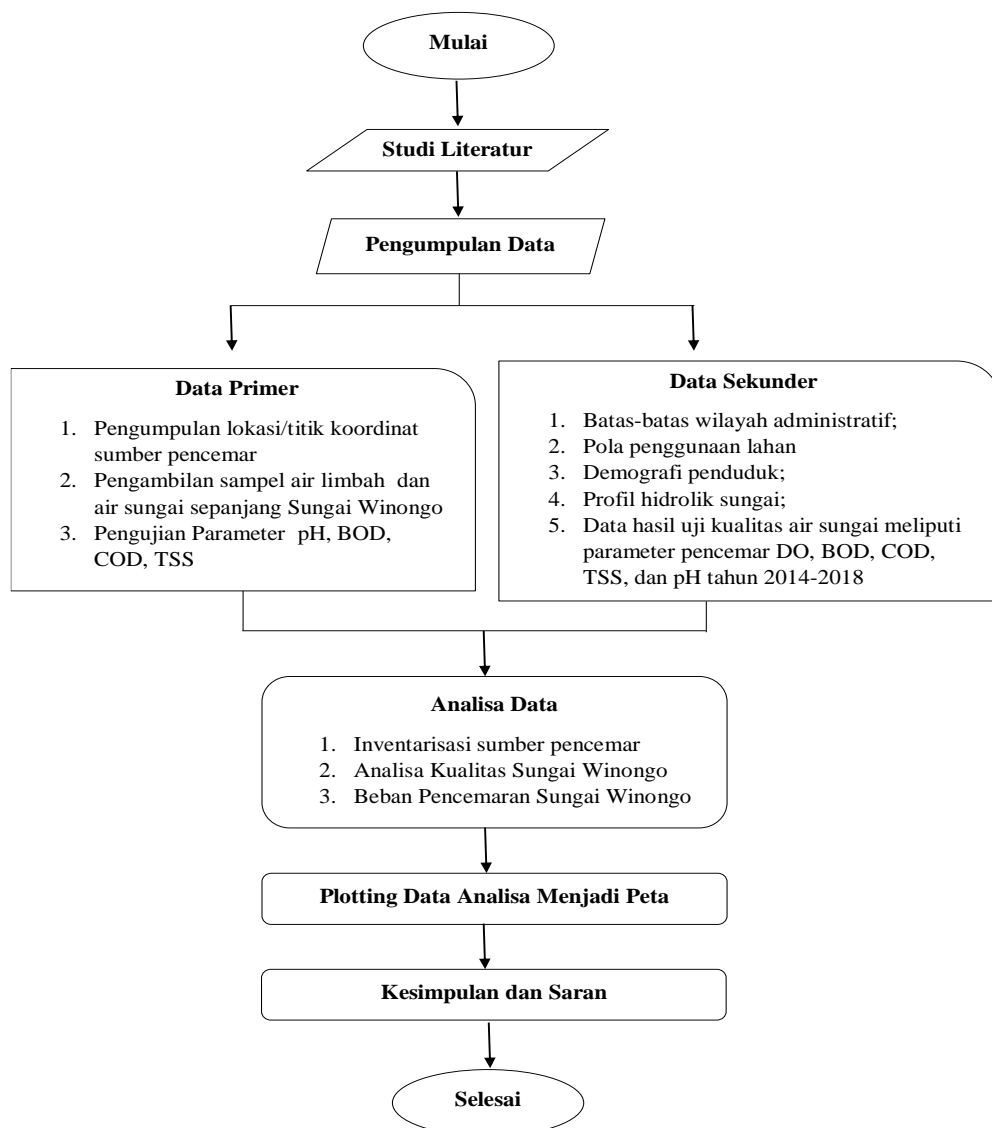


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

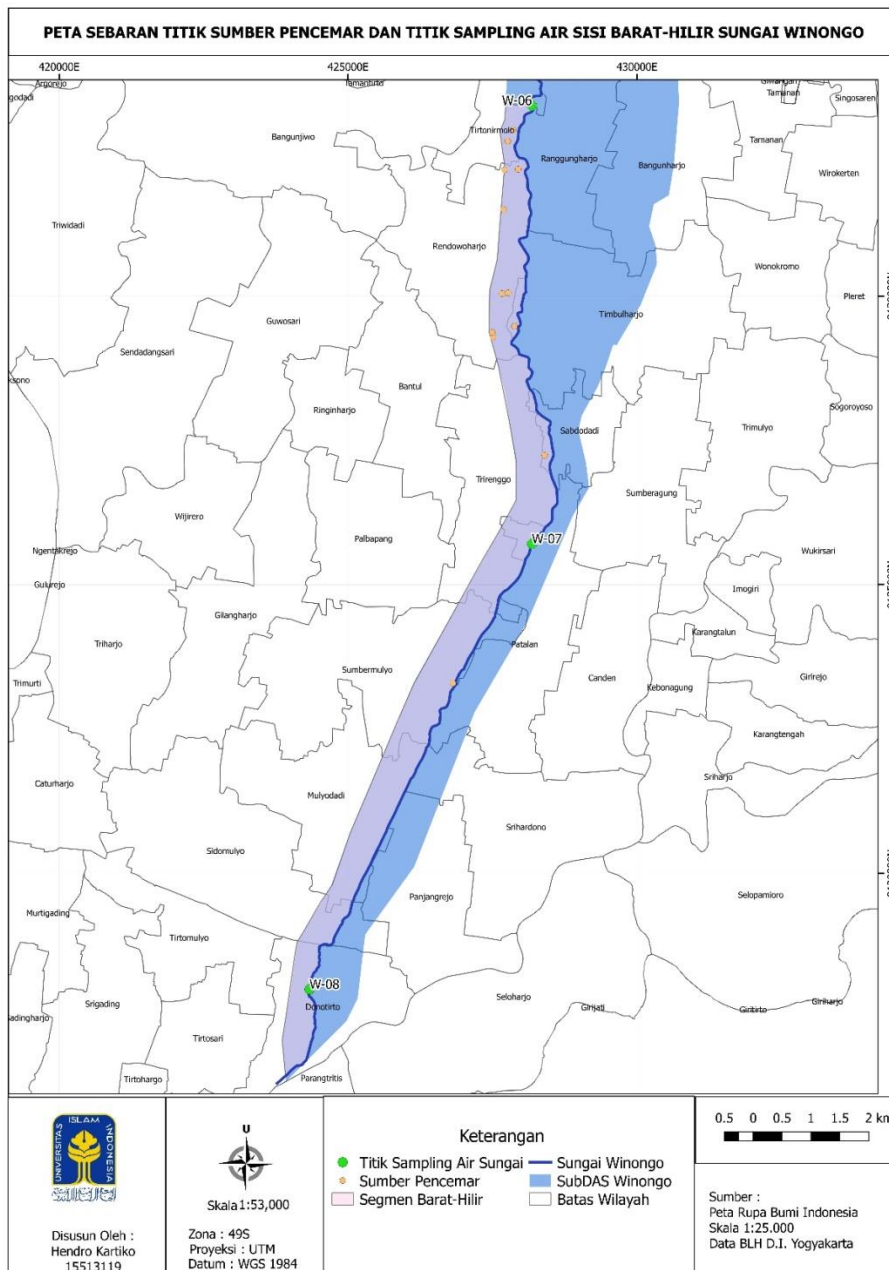
Pada tahapan ini akan dijelaskan alur penelitian secara umum. Studi literatur akan terlebih dahulu dilakukan sebelum dimulai penelitian. Berikut adalah proses pelaksanaan seperti pada **Gambar 1**



Gambar 1 Tahapan Penelitian

3.2 Wilayah Studi

Pembatasan wilayah studi disesuaikan dengan Sub-Das Winongo segmen Barat-Hilir yang mengacu pada data dari Balai Besar Wilayah Sungai Provinsi D.I. Yogyakarta. Pengambilan sampel air sungai ini dilakukan dari bulan April 2019 hingga bulan Juli 2019. Peta wilayah studi dapat dilihat pada gambar 2 berikut:



Gambar 2 Lokasi Pengambilan Titik Koordinat dan Titik Sampling Segmen Hilir-Barat Sungai Winongo

Penelitian ini dilakukan sepanjang sempadan di Sungai Winongo yang terdapat pembuangan air limbah ke Sungai Winongo. Penelitian ini dibagi menjadi 3 segmen yaitu hulu, tengah dan hilir. Titik sampling yang diambil berdasarkan pengaruh input *Point source* dan *Diffuse source* pada wilayah permukiman, pertanian dan industri terhadap kualitas air Sungai Winongo.

3.2.1 Kondisi Administratif

Sungai Winongo melewati 3 Kabupaten/Kota dengan total dengan total 14 kecamatan dan 25 Desa/Kelurahan, berawal dari kabupaten Sleman hingga berakhir di wilayah administrasi Kabupaten Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta. Saat aliran masuk di segmen hilir bagian barat yang terletak di Kabupaten Bantul maka akan melewati 5 kecamatan dan yang berawal dari Kecamatan Kasihan hingga berakhir di Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul. Rincian kondisi administratif Sungai Winongo dapat dilihat pada tabel 9 dan 10 berikut:

Tabel 9 Lokasi Pengambilan Titik Koordinat dan Titik Sampling Segmen Hilir-Barat

No.	Kabupaten/Kota	Kecamatan	Desa/Kelurahan	Luas (Km ²)	Jumlah Penduduk
1	Bantul	Kasihan	Tirtonirmolo	5,13	2.734
			Panggungharjo	5,61	36.156
		Sewon	Pendowoharjo	6,98	24.845
			Timbulharjo	7,78	23.121
		Jetis	Sumberagung	6,35	11.588
			Patalan	5,65	14.539
		Kretek	Donotirto	4,70	8.319
			Sidomulyo	8,05	12.710
		Bambanglipuro	Mulyodadi	6,45	10.959
			Pundong	5,71	1.570

Sumber : Badan Pusat Statistik Kabupaten Bantul, 2018

Di Segmen Hilir-Barat melalui data sekunder yang ada diperoleh panjang segmen 18,8 Km, sumber pencemar berjumlah 13 dengan 5 tipe industri yang berbeda yaitu industri bengkel, industri tempe, pemotongan hewan, rumah sakit dan puskesmas.

Tabel 10 Lokasi Pengambilan Titik Koordinat dan Titik Sampling Total

No.	Kabupaten/Kota	Kecamatan	Desa/Kelurahan	Luas (Km ²)	Jumlah Penduduk
1	Sleman	Turi	GiriKerto	13,07	7.582
			Donokerto	7,41	8.889
		Sleman	Pandowoharjo	7,27	12.019
			Tridadi	5,04	15.136
		Mlati	Sendangadi	5,36	17.212
			Sinduadi	5,36	33.385
			Kricak	0,82	13.041
		Tegalrejo	Bener	0,57	4.851
			Tegalrejo	0,82	9.124
		2	Yogyakarta	Gedong tengen	Pringgokusuman
Mantrijeron	Gedong Kiwo			0,90	13.992
	Mantrijeron			0,85	10.200
Wirobrajan	Wirobrajan			0,67	9.247
	Patangpuluhan			0,44	6.172
Keraton	Panembahan			0,66	9.206
Kasihan	Tirtonirmolo			5,13	2.734
Sewon	Panggunharjo			5,61	36.156
	Pendowoharjo			6,98	24.845
	Timbulharjo			7,78	23.121
3	Bantul	Jetis	Sumberagung	6,35	11.588
			Patalan	5,65	14.539
		Kretek	Donotirto	4,70	8.319
			Sidomulyo	8,05	12.710
		Bambanglipuro	Mulyodadi	6,45	10.959
			Pundong	Panjangrejo	5,71
		Jumlah		112,11	329.359

Sumber : BPS DIY, 2018

3.3 Pengumpulan Data Awal

Data awal menjadi rujukan dasar dalam melakukan identifikasi sumber pencemar air dan pemetaan lokasi baik sumber titik maupun sumber tersebar. Berikut jenis data, sumber, dan tujuan penggunaan dalam persiapan kegiatan inventarisasi. Pengumpulan jenis data berdasar dari sumber dan tujuannya terdapat dalam tabel 11 berikut:

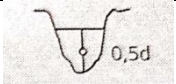
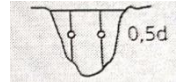
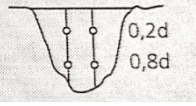
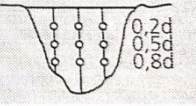
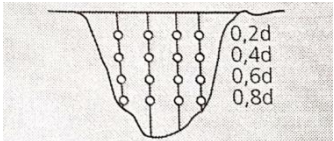
Tabel 11 Pengumpulan Jenis Data

No.	Jenis Data	Sumber	Tujuan
1.	Peta RBI	Website portal.ina-sdi.or.id	Mengumpulkan informasi data spasial
2.	Data Industri	Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi DIY	Mengetahui kuantitas dan kualitas limbah yang dihasilkan industry
3.	Jumlah Penduduk	Badan Pusat Statistik	Memetakan pemukiman yang memberikan kontribusi besar pada pencemaran sumber domestic
5.	Kuantitas dan Kualitas Air Sungai	Badan Lingkungan Hidup	Mengetahui parameter pencemar yang dominan memberikan kontribusi tinggi.

3.4 Penentuan Titik Sampling Air Sungai

Terdapat 3 titik sampling berdasarkan data pemantauan Sungai Winongo dari Badan Lingkungan Hidup Provinsi DIY. Selanjutnya akan ditampilkan titik koordinat untuk setiap titik pantau. Dalam menentukan jumlah titik sampling air sungai, didasarkan pada debit dan kedalaman disetiap segmen. Penentuan jumlah titik sampling diilustrasikan pada tabel 12

Tabel 12 Penentuan Jumlah Titik Sampling

Debit rerata tahunan (m ³ /dt)	Klasifikasi Sungai	Jumlah Kedalaman	Jumlah titik sampel
< 5 (kedalaman air rerata <1m)	Sangat Kecil	1	
< 5 (kedalaman air rerata >1m)	Kecil	1	
5-150	Sedang	2	
150-1000	Besar	3	
>1000	Sangat besar	4	

Metode sampling yang digunakan adalah grab sampling karena secara visual sampel menunjukkan keseragaman. Sedangkan uji parameter dilakukan secara duplo untuk meningkatkan ketepatan pengujian.

3.5 Verifikasi Lapangan

Verifikasi lapangan dilakukan untuk mencocokkan lokasi sumber pencemar yang ada pada data sekunder dengan kondisi lapangan, selain itu juga berguna untuk mendata sumber pencemar baru atau belum terdata.

3.6 Pengumpulan Data

a. Data Primer

Data Primer yang dimaksud dalam hal ini adalah memperoleh jumlah serta lokasi sumber pencemar baru dengan menggunakan bantuan dari aplikasi *Google Maps* kemudian di cek keaslian lokasi dengan *Google Maps Street View* apabila tidak terlihat melalui *Google Maps Street View* maka akan di cek validasi lokasi tersebut dengan cara survei langsung ke lapangan.

Selain itu, data primer dari penelitian ini ialah hasil uji kualitas air sungai meliputi parameter pencemar BOD₅, COD, TSS, pH, dan suhu. Metode uji parameter tersebut di tabel 13 berikut ini:

Tabel 13 Metode Uji Parameter Kualitas Air

No.	Parameter	Metode Uji	Panduan
1	BOD ₅	Iodometri	SNI 6989, 72:2009
2	COD	Reflux Tertutup	SNI 06-6989.3-2004
3	TSS	Gravimetri	SNI 06-6989.3-2004
4	Ph	pH meter	SNI 06-6989.11-2004
5	Suhu	Termometer	SNI 06-6989.23-2005

b. Data Sekunder

Data sekunder yang akan diperoleh pada penelitian ini antara lain:

1. Data jumlah pekerja, dan atau jumlah produksi, dan atau kebutuhan air bersih industri pencemar
2. Peta RBI Kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul
3. Data titik industri dari Badan Lingkungan Hidup DIY

4. Data tata guna lahan Kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul
5. Data kualitas air Sungai Winongo segmen Barat-Hilir

3.7 Analisis Data

3.7.1 Analisis Kualitas Air Sungai Winongo

Untuk menganalisis kuantitas dan kualitas air Sungai Winongo dilakukan dengan metode deskriptif. Metode ini digunakan untuk memberikan gambaran secara sistematis tentang kondisi objek berdasarkan fakta-fakta yang ada. Kemudian untuk menghitung estimasi beban pencemar sumber tertentu dan sumber tersebar dihitung dengan metode yang tercantum dalam BAB II.

Di dalam BAB II dijelaskan bahwa terdapat beberapa cara untuk menghitung beban pencemar sesuai dengan klasifikasi sumbernya seperti *point source* yang di asumsikan berasal dari kegiatan industri dan *diffuse source* yang diasumsikan berasal dari kegiatan domestik, pertanian/persawahan dan juga peternakan dengan berdasarkan rumus-rumus sesuai dengan kegiatannya sebagai berikut:

- Pertanian

$$\text{PBP Sawah} \left(\frac{\text{kg}}{\text{hari}} \right) = F \times \text{Luas lahan} \times \text{Musim tanam} \times 10\%$$

Sumber: Puslitbang Sumber Daya Air, 2004

- Domestik

$$\text{PBP Peternakan} \left(\frac{\text{kg}}{\text{hari}} \right) = F \left(\frac{\text{gr}}{\text{ekor hari}} \right) \times \text{Jumlah ternak}$$

Sumber: Iskandar, 2007

- Peternakan

$$\text{PBP Domestik} = F \left(\frac{\text{gr}}{\text{jiwa hari}} \right) \times \text{Jumlah penduduk} \times \text{REK}$$

Sumber: Iskandar, 2007

Langkah selanjutnya, hasil uji kualitas air limbah dapat digunakan untuk melakukan perhitungan beban pencemaran dari kegiatan domestik dan non domestik berdasarkan rumus dari Mistch & Goesselink, yaitu:

$$BL = Q \times C \dots \dots \dots (3.1)$$

Dimana: BL = Beban Limbah (gr/dt)

Q = Debit (m³/dt)

C = Konsentrasi Limbah (mg/L)

3.7.2 Digitasi Peta dan *Plotting*

Metode yang digunakan dalam kegiatan pemetaan kualitas air Sungai Winongo berdasarkan sumber pencemar adalah dengan mengintegrasikan penginderaan jarak jauh dan sistem informasi geografis menggunakan software GIS. Sumber data spasial diperoleh dari website portal.ina-sdi.or.id untuk meminimalkan kerja lapangan. Pengelolaan data spasial menggunakan software GIS untuk mengambil, menyimpan, memeriksa, mengintegrasikan, menganalisis, dan menampilkan data dalam bentuk peta. Data yang perlu diinput untuk menghasilkan peta digital analisis sumber pencemar, yaitu:

- Peta RBI daerah penelitians
- Data titik industri dari BLH Provinsi DIY
- Informasi titik koordinat daerah pantau dari BLH Provinsi DIY
- Data beban pencemar Sungai Winongo segmen hilir-barat

3.7.3 Evaluasi Data

Untuk memperoleh data berikut dilakukan dengan pengolahan yang menggunakan berbagai macam metode untuk menggambarkan pengaruh tata guna lahan terhadap kualitas air di Sungai Winongo. Pada tahap evaluasi data ini diolah menggunakan metode korelasi dengan mencari hubungan antara kualitas air permukaan dan data QuantumGIS. Dimana tujuannya untuk mendapatkan pengaruh dari kualitas air ataupun data dari QuantumGIS.